平成27年度（2015年度）日本留学試験

問題冊子

# 数　学（８０分）

## 【コース１(基本, Basic)・コース２(上級, Advanced)】

※　どちらかのコースを一つだけ選んで解答してください。

**I　試験全体に関する注意**

1．係員の許可なしに，部屋の外に出ることはできません。

2．この問題冊子を持ち帰ることはできません。

**II　問題冊子に関する注意**

1．試験開始の合図があるまで，この問題冊子の中を見ないでください。

2．試験開始の合図があったら，下の欄に，受験番号と名前を，受験票と同じように記入してください。

3．コース１は１～13ページ，コース２は15～27ページにあります。

4．足りないページがあったら，手をあげて知らせてください。

5．メモや計算などを書く場合は，問題冊子に書いてください。

**III　解答方法に関する注意**

1．解答は，解答用紙に鉛筆(HB)で記入してください。

2．問題文中のA，B，C，…には，それぞれ－(マイナスの符号)，または，０から９までの数が一つずつ入ります。あてはまるものを選び，解答用紙(マークシート)の対応する解答欄にマークしてください。

3．同一の問題文中に $\boxed{\text{A}}$，$\boxed{\text{BC}}$ などが繰り返し現れる場合，２度目以降は，A，BC のように表しています。

**解答に関する記入上の注意**

(1)　根号（$\sqrt{\ }$）の中に現れる自然数が最小となる形で答えてください。
(例：$\sqrt{32}$ のときは，$2\sqrt{8}$ ではなく $4\sqrt{2}$ と答えます。)

(2)　分数を答えるときは，符号は分子につけ，既約分数(reduced fraction)にして答えてください。

(例：$\dfrac{2}{6}$ は $\dfrac{1}{3}$，$-\dfrac{2}{\sqrt{6}}$ は $\dfrac{-2\sqrt{6}}{6}$ と分母を有理化してから約分し，$\dfrac{-\sqrt{6}}{3}$ と答えます。)

(3)　$\dfrac{\boxed{\text{A}}\sqrt{\boxed{\text{B}}}}{\boxed{\text{C}}}$ に $\dfrac{-\sqrt{3}}{4}$ と答える場合は，下のようにマークしてください。

(4)　$\boxed{\text{DE}}\,x$ に $-x$ と答える場合は，Dを－，Eを１とし，下のようにマークしてください。

【解答用紙】

| | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| A | ● | ⓪ | ① | ② | ③ | ④ | ⑤ | ⑥ | ⑦ | ⑧ | ⑨ |
| B | ⊖ | ⓪ | ① | ② | ● | ④ | ⑤ | ⑥ | ⑦ | ⑧ | ⑨ |
| C | ⊖ | ⓪ | ① | ② | ③ | ● | ⑤ | ⑥ | ⑦ | ⑧ | ⑨ |
| D | ● | ⓪ | ① | ② | ③ | ④ | ⑤ | ⑥ | ⑦ | ⑧ | ⑨ |
| E | ⊖ | ⓪ | ● | ② | ③ | ④ | ⑤ | ⑥ | ⑦ | ⑧ | ⑨ |

4．解答用紙に書いてある注意事項も必ず読んでください。

※　試験開始の合図があったら，必ず受験番号と名前を記入してください。

| | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 受 験 番 号 | | | ＊ | | | | | ＊ | | | | | | |
| 名　　前 | | | | | | | | | | | | | | |

# 数学 コース 1
（基本コース）

## （コース2は 15 ページからです）

「解答コース」記入方法

解答コースには「コース1」と「コース2」がありますので，どちらかのコースを一つだけ選んで解答してください。「コース1」を解答する場合は，右のように，解答用紙の「解答コース」の「コース1」を ◯ で囲み，その下のマーク欄をマークしてください。

＜ 解答用紙記入例 ＞

| 解答コース Course | |
|---|---|
| コース 1<br>Course 1 | コース 2<br>Course 2 |
| ● | ○ |

選択したコースを正しくマークしないと，採点されません。

# I

**問 1**　$a, b$ は実数であり，$0 < b < 7$ とする。2 次関数

$$f(x) = x^2 - 6x + a$$

の $b \leqq x \leqq 7$ の範囲における最大値 $M$ と最小値 $m$ を考える。

$f(x)$ は

$$f(x) = \left(x - \boxed{\mathbf{A}}\right)^2 + a - \boxed{\mathbf{B}}$$

と表される。

(1)　次の文中の $\boxed{\mathbf{C}}$ ～ $\boxed{\mathbf{G}}$ には，下の ⓪ ～ ⑨ の中から適するものを選びなさい。

次の 2 つの場合に分けて，$M, m$ を求める。

(i)　$0 < b \leqq \boxed{\mathbf{C}}$ のとき

$$M = \boxed{\mathbf{D}}, \quad m = \boxed{\mathbf{E}}$$

である。

(ii)　$\boxed{\mathbf{C}} < b < 7$ のとき

$$M = \boxed{\mathbf{F}}, \quad m = \boxed{\mathbf{G}}$$

である。

| | | | |
|---|---|---|---|
| ⓪　$0$ | ①　$1$ | ②　$2$ | ③　$3$ |
| ④　$a-6$ | ⑤　$a+7$ | ⑥　$a+8$ | ⑦　$a-9$ |
| ⑧　$b^2-6b+a$ | ⑨　$b^2+6b+a$ | | |

(2)　$M = 13$，$m = 1$ となるような $a, b$ を求めると

$$a = \boxed{\mathbf{H}}, \quad b = \boxed{\mathbf{I}}$$

である。

- 計算欄 (memo) -

**問 2**　大中小 3 個のさいころを同時に投げて出た目の数をそれぞれ $x$, $y$, $z$ とし

$$x = y = z \quad \text{である事象を } A,$$
$$x + y + z = 6 \quad \text{である事象を } B,$$
$$x + y = z \quad \text{である事象を } C$$

とする。

(1)　事象 $A$, $B$, $C$ の起こる場合の数は，それぞれ

$A$ が $\boxed{\text{J}}$，　$B$ が $\boxed{\text{KL}}$，　$C$ が $\boxed{\text{MN}}$

である。

(2)　事象 $A \cap B$，$B \cap C$，$C \cap A$ の起こる場合の数は，それぞれ

$A \cap B$ が $\boxed{\text{O}}$，　$B \cap C$ が $\boxed{\text{P}}$，　$C \cap A$ が $\boxed{\text{Q}}$

である。

(3)　事象 $B \cup C$ の起こる確率 $P(B \cup C)$ は

$$P(B \cup C) = \frac{\boxed{\text{RS}}}{\boxed{\text{TUV}}}$$

である。

注）さいころ：dice

- 計算欄 (memo) -

$\boxed{\mathrm{I}}$ の問題はこれで終わりです。$\boxed{\mathrm{I}}$ の解答欄 $\boxed{\mathbf{W}}$ ～ $\boxed{\mathbf{Z}}$ はマークしないでください。

# II

**問 1**　$x$ の式

$$P = |x-1| + |x-2| + |x-a|$$

を考える。$P$ の値が $x=a$ のとき最小となるような実数 $a$ の値の範囲を求めよう。

まず，一般に不等式

$$|x-1| + |x-2| + |x-a| \geqq |x-1| + |x-2|$$

が成り立ち，等号が成り立つのは $x=a$ のときであることに注目する。

このとき

$$y = |x-1| + |x-2| \quad \cdots\cdots\cdots \quad ①$$

とおくと

$$y = \begin{cases} -\boxed{\mathrm{A}}\,x + \boxed{\mathrm{B}} & (x < \boxed{\mathrm{C}}) \\ \boxed{\mathrm{D}} & (\boxed{\mathrm{C}} \leqq x \leqq \boxed{\mathrm{E}}) \\ \boxed{\mathrm{F}}\,x - \boxed{\mathrm{G}} & (\boxed{\mathrm{E}} < x) \end{cases}$$

である。

① のグラフを考えると，$y$ の最小値は $\boxed{\mathrm{H}}$ であり，不等式 $\boxed{\mathrm{I}} \leqq x \leqq \boxed{\mathrm{J}}$ を満たすすべての $x$ において $y$ はこの値 $\boxed{\mathrm{H}}$ をとることが分かる。

よって，$\boxed{\mathrm{K}} \leqq a \leqq \boxed{\mathrm{L}}$ を満たすすべての $a$ に対して，$P$ の値は $x=a$ で最小となる。また，そのときの $P$ の値は $\boxed{\mathrm{M}}$ である。

- 計算欄 (memo) -

**問 2**　自然数 $a, b$ の最大公約数は 3 とする。$a, b$ の最小公倍数を $\ell$ とおくとき

$$3a - 2b = \ell + 3 \qquad \cdots\cdots\cdots \quad ①$$

が成り立つような自然数 $a, b$ を求めよう。

$a = 3p,\ b = 3q$ とおくと，$p, q$ は互いに素であるから $\ell = \boxed{\mathsf{N}}\,pq$ である。

したがって，等式 ① は $p, q$ を用いて

$$pq - \boxed{\mathsf{O}}\,p + \boxed{\mathsf{P}}\,q + \boxed{\mathsf{Q}} = 0$$

と表される。これを変形して

$$\left(p + \boxed{\mathsf{R}}\right)\left(q - \boxed{\mathsf{S}}\right) = -\boxed{\mathsf{T}}$$

を得る。この等式を満たす整数 $p, q$ の組の中で $a, b$ の両方が自然数となるのは

$$p = \boxed{\mathsf{U}}, \quad q = \boxed{\mathsf{V}}$$

のときであり

$$a = \boxed{\mathsf{WX}}, \quad b = \boxed{\mathsf{Y}}$$

である。

注）最大公約数：greatest common divisor，最小公倍数：least common multiple，
互いに素：mutually prime (co-prime)

- 計算欄 (memo) -

$\boxed{\text{II}}$ の問題はこれで終わりです。$\boxed{\text{II}}$ の解答欄 $\boxed{\textbf{Z}}$ はマークしないでください。

## III

次の文中の $\boxed{\text{A}}$ ～ $\boxed{\text{M}}$ には，下の ⓪ ～ ⑨ の中から適するものを選びなさい。

次の連立不等式を解いてみよう。ただし，$0 < a < 1$ とする。

$$\begin{cases} x^2 - 2x < 3 & \cdots\cdots\cdots \quad ① \\ ax^2 - ax - x + 1 > 0 & \cdots\cdots\cdots \quad ② \end{cases}$$

不等式 ① を解くと

$$\boxed{\text{A}} < x < \boxed{\text{B}}$$

である。

次に，不等式 ② を変形して

$$\left(ax - \boxed{\text{C}}\right)\left(x - \boxed{\text{D}}\right) > 0$$

を得る。よって，$0 < a < 1$ に注意すると，② の解は

$$x < \boxed{\text{E}} \quad \text{または} \quad \boxed{\text{F}} < x$$

である。

したがって，求める連立不等式の解は

$0 < a \leqq \boxed{\text{G}}$ のとき，$\boxed{\text{H}} < x < \boxed{\text{I}}$

$\boxed{\text{G}} < a < 1$ のとき，$\boxed{\text{J}} < x < \boxed{\text{K}}$ または $\boxed{\text{L}} < x < \boxed{\text{M}}$

である。ただし，$\boxed{\text{K}} < \boxed{\text{M}}$ とする。

⓪ $0$　① $1$　② $2$　③ $3$　④ $-1$

⑤ $\frac{1}{2}$　⑥ $\frac{1}{3}$　⑦ $\frac{1}{a}$　⑧ $\frac{2}{a}$　⑨ $\frac{3}{a}$

- 計算欄 (memo) -

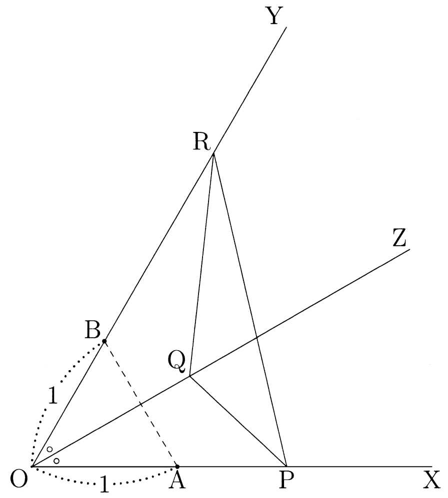
$\boxed{\text{III}}$ の問題はこれで終わりです。$\boxed{\text{III}}$ の解答欄 $\boxed{\mathbf{N}}$ ～ $\boxed{\mathbf{Z}}$ はマークしないでください。

# IV

右図において，∠XOY = 60° であり，OZ は ∠XOY を 2 等分する半直線とする。また，半直線 OX, OY 上の点 A, B は OA = OB = 1 を満たす。

いま，OX, OZ, OY 上の動点 P, Q, R は，それぞれ A, O, B から同時に出発して，毎秒 1, $\sqrt{3}$, 2 の速さで点 O から遠ざかるとする。

このとき，3 点 P, Q, R が一直線上に並ぶまでの時間を，三角形 PQR の面積を考えることによって求めよう。




まず，出発から $t$ 秒後の OP, OQ, OR の長さはそれぞれ

$$\mathrm{OP} = t + \boxed{\mathbf{A}}, \quad \mathrm{OQ} = \sqrt{\boxed{\mathbf{B}}}\,t, \quad \mathrm{OR} = \boxed{\mathbf{C}}\,t + \boxed{\mathbf{D}}$$

と表される。このとき，三角形の面積はそれぞれ

$$\triangle\mathrm{OPQ} = \frac{\sqrt{\boxed{\mathbf{E}}}\,t\left(t + \boxed{\mathbf{F}}\right)}{4}$$

$$\triangle\mathrm{ORQ} = \frac{\sqrt{\boxed{\mathbf{G}}}\,t\left(\boxed{\mathbf{H}}\,t + \boxed{\mathbf{I}}\right)}{4}$$

$$\triangle\mathrm{OPR} = \frac{\sqrt{\boxed{\mathbf{J}}}\left(t + \boxed{\mathbf{K}}\right)\left(\boxed{\mathbf{L}}\,t + \boxed{\mathbf{M}}\right)}{4}$$

である。よって

$$\triangle\mathrm{PQR} = \frac{\sqrt{\boxed{\mathbf{N}}}}{4}\left|-t^2 + t + \boxed{\mathbf{O}}\right|$$

である。したがって，3 点 P, Q, R が一直線上に並ぶのは

$$t^2 - t - \boxed{\mathbf{O}} = \boxed{\mathbf{P}}$$

が成り立つときと考えればよい。よって，求める時間は

$$t = \frac{\boxed{\mathbf{Q}} + \sqrt{\boxed{\mathbf{R}}}}{\boxed{\mathbf{S}}}\ (秒)$$

である。

- 計算欄 (memo) -

$\boxed{\text{IV}}$ の問題はこれで終わりです。$\boxed{\text{IV}}$ の解答欄 $\boxed{\textbf{T}}$ ～ $\boxed{\textbf{Z}}$ はマークしないでください。

コース 1 の問題はこれですべて終わりです。解答用紙の $\boxed{\text{V}}$ はマークしないでください。

**解答用紙の解答コース欄に「コース 1」が正しくマークしてあるか，もう一度確かめてください。**

**この問題冊子を持ち帰ることはできません。**

# 数学 コース 2
## （上級コース）

### 「解答コース」記入方法

解答コースには「コース1」と「コース2」がありますので，どちらかのコースを一つだけ選んで解答してください。「コース2」を解答する場合は，右のように，解答用紙の「解答コース」の「コース2」を ○ で囲み，その下のマーク欄をマークしてください。

＜ 解答用紙記入例 ＞

| 解答コース Course | |
|---|---|
| コース 1<br>Course 1 | コース 2<br>Course 2 |
| ○ | ● |

<u>選択したコースを正しくマークしないと，採点されません。</u>

# I

**問 1**　$a, b$ は実数であり，$0 < b < 7$ とする。2 次関数

$$f(x) = x^2 - 6x + a$$

の $b \leqq x \leqq 7$ の範囲における最大値 $M$ と最小値 $m$ を考える。

$f(x)$ は

$$f(x) = \left(x - \boxed{\mathsf{A}}\right)^2 + a - \boxed{\mathsf{B}}$$

と表される。

(1)　次の文中の $\boxed{\mathsf{C}}$ ～ $\boxed{\mathsf{G}}$ には，下の ⓪ ～ ⑨ の中から適するものを選びなさい。

次の 2 つの場合に分けて，$M, m$ を求める。

(i)　$0 < b \leqq \boxed{\mathsf{C}}$ のとき

$$M = \boxed{\mathsf{D}}, \quad m = \boxed{\mathsf{E}}$$

である。

(ii)　$\boxed{\mathsf{C}} < b < 7$ のとき

$$M = \boxed{\mathsf{F}}, \quad m = \boxed{\mathsf{G}}$$

である。

| | | | |
|---|---|---|---|
| ⓪　$0$ | ①　$1$ | ②　$2$ | ③　$3$ |
| ④　$a-6$ | ⑤　$a+7$ | ⑥　$a+8$ | ⑦　$a-9$ |
| ⑧　$b^2-6b+a$ | ⑨　$b^2+6b+a$ | | |

(2)　$M = 13$，$m = 1$ となるような $a, b$ を求めると

$$a = \boxed{\mathsf{H}}, \quad b = \boxed{\mathsf{I}}$$

である。

- 計算欄 (memo) -

**問 2** 大中小 3 個のさいころを同時に投げて出た目の数をそれぞれ $x$, $y$, $z$ とし

$$x = y = z \quad \text{である事象を } A,$$
$$x + y + z = 6 \quad \text{である事象を } B,$$
$$x + y = z \quad \text{である事象を } C$$

とする。

(1) 事象 $A$, $B$, $C$ の起こる場合の数は，それぞれ

$A$ が $\boxed{\mathsf{J}}$，　$B$ が $\boxed{\mathsf{KL}}$，　$C$ が $\boxed{\mathsf{MN}}$

である。

(2) 事象 $A \cap B$，$B \cap C$，$C \cap A$ の起こる場合の数は，それぞれ

$A \cap B$ が $\boxed{\mathsf{O}}$，　$B \cap C$ が $\boxed{\mathsf{P}}$，　$C \cap A$ が $\boxed{\mathsf{Q}}$

である。

(3) 事象 $B \cup C$ の起こる確率 $P(B \cup C)$ は

$$P(B \cup C) = \frac{\boxed{\mathsf{RS}}}{\boxed{\mathsf{TUV}}}$$

である。

注） さいころ：dice

- 計算欄 (memo) -

$\boxed{\mathrm{I}}$ の問題はこれで終わりです。$\boxed{\mathrm{I}}$ の解答欄 $\boxed{\mathbf{W}}$ ～ $\boxed{\mathbf{Z}}$ はマークしないでください。

# II

**問 1**　O を原点とする座標空間の 2 点 $A(1,-1,0)$, $B(-2,1,2)$ に対して，$\overrightarrow{OA}=\vec{a}$，$\overrightarrow{OB}=\vec{b}$ とおく。

(1)　まず，$\left|\vec{a}+t\vec{b}\right|$ を最小にする実数 $t$ の値を求めよう。

$$\left|\vec{a}+t\vec{b}\right|^2=\boxed{\mathbf{A}}\,t^2-\boxed{\mathbf{B}}\,t+\boxed{\mathbf{C}}$$

であるから，$t=\dfrac{\boxed{\mathbf{D}}}{\boxed{\mathbf{E}}}$ のとき，$\left|\vec{a}+t\vec{b}\right|$ は最小となる。また，このときの最小値は $\boxed{\mathbf{F}}$ である。

(2)　次に，$\vec{a}$，$\vec{b}$ に直交するベクトル $\vec{c}$ は

$$\vec{c}=s\left(\boxed{\mathbf{G}},\boxed{\mathbf{H}},1\right)$$

と表される。ただし，$s$ は 0 でない実数である。

いま，$\overrightarrow{OC}=\left(\boxed{\mathbf{G}},\boxed{\mathbf{H}},1\right)$，$\overrightarrow{OD}=3\vec{a}+\vec{b}$ を満たす点 C, D をとる。

このとき，$\angle CBD=\dfrac{\pi}{\boxed{\mathbf{I}}}$ であるから，三角形 BCD の面積は $\dfrac{\boxed{\mathbf{J}}\sqrt{\boxed{\mathbf{K}}}}{\boxed{\mathbf{L}}}$ である。

- 計算欄 (memo) -

**問 2**　複素数 $z$ の方程式

$$z^4 = -324 \qquad \cdots\cdots\cdots \quad ①$$

の解と，正の実数 $t$ に対して，複素数 $z$ の方程式

$$z^4 = t^4 \qquad \cdots\cdots\cdots \quad ②$$

の解について考える。

(1)　① の解を求めるため，$z$ を

$$z = r(\cos\theta + i\sin\theta) \qquad (r > 0,\ 0 < \theta \leqq 2\pi)$$

とおく。このとき

$$z^4 = r^{\boxed{\mathsf{M}}}\left(\cos \boxed{\mathsf{N}}\,\theta + i\sin \boxed{\mathsf{N}}\,\theta\right)$$

である。これが $-324$ となるような $r$ と $\theta$ の値を求めると

$$r = \boxed{\mathsf{O}}\sqrt{\boxed{\mathsf{P}}}$$

$$\theta = \frac{\boxed{\mathsf{Q}}}{\boxed{\mathsf{R}}}\pi,\ \frac{\boxed{\mathsf{S}}}{\boxed{\mathsf{R}}}\pi,\ \frac{\boxed{\mathsf{T}}}{\boxed{\mathsf{R}}}\pi,\ \frac{\boxed{\mathsf{U}}}{\boxed{\mathsf{R}}}\pi$$

となる。ただし，$\boxed{\mathsf{Q}} < \boxed{\mathsf{S}} < \boxed{\mathsf{T}} < \boxed{\mathsf{U}}$ とする。

(2)　② の解は $\boxed{\mathsf{V}}$ 個あり，それらは $t$ と共に変わる。いま，① と ② の解を 1 つずつ取り出し，複素数平面上でその 2 つの解の距離 $d$ を考える。このとき，$t$ を $0 < t \leqq 4$ の範囲で動かすと，$d$ の最小値は $\boxed{\mathsf{W}}$ であり，最大値は $\sqrt{\boxed{\mathsf{XY}}}$ である。

注） 複素数：complex number，複素数平面：complex number plane

- 計算欄 (memo) -

$\boxed{\text{II}}$ の問題はこれで終わりです。$\boxed{\text{II}}$ の解答欄 $\boxed{\textbf{Z}}$ はマークしないでください。

## III

関数 $f(x)=x^4+2x^3-12x^2+4$ と $y$ 軸上の点 $\mathrm{P}(0,p)$ を考える。点 $\mathrm{P}(0,p)$ から曲線 $y=f(x)$ に 3 本の接線が引けるような $p$ の値を求めよう。

(i)　点 $\bigl(t,f(t)\bigr)$ における曲線 $y=f(x)$ の接線の方程式は

$$y=\left(\boxed{\mathbf{A}}\,t^3+\boxed{\mathbf{B}}\,t^2-\boxed{\mathbf{CD}}\,t\right)x-\boxed{\mathbf{E}}\,t^4-\boxed{\mathbf{F}}\,t^3+\boxed{\mathbf{GH}}\,t^2+\boxed{\mathbf{I}}$$

である。この直線が点 $\mathrm{P}(0,p)$ を通るための条件は

$$p=-\boxed{\mathbf{J}}\,t^4-\boxed{\mathbf{K}}\,t^3+\boxed{\mathbf{LM}}\,t^2+\boxed{\mathbf{N}} \qquad \cdots\cdots\cdots \quad ①$$

である。

(ii)　次の文中の $\boxed{\mathbf{O}}$, $\boxed{\mathbf{S}}$ には，次の選択肢 ⓪, ① のどちらか適するものを選び，他の $\boxed{\phantom{O}}$ には適する数を入れなさい。

⓪　極小値　　①　極大値

等式 ① の右辺を $g(t)$ とおくと，関数 $g(t)$ は $\boxed{\mathbf{O}}$ を $t=\boxed{\mathbf{PQ}}$ と $t=\boxed{\mathbf{R}}$ でとる。また，$\boxed{\mathbf{S}}$ を $t=\boxed{\mathbf{T}}$ でとる。

したがって，点 $\mathrm{P}(0,p)$ から曲線 $y=f(x)$ に 3 本の接線が引けるような $p$ の値は

$$p=\boxed{\mathbf{U}} \quad と \quad p=\boxed{\mathbf{V}}$$

である。ただし，$\boxed{\mathbf{U}}<\boxed{\mathbf{V}}$ とする。

- 計算欄 (memo) -

$\boxed{\mathrm{III}}$ の問題はこれで終わりです。$\boxed{\mathrm{III}}$ の解答欄 $\boxed{\textbf{W}}$ ～ $\boxed{\textbf{Z}}$ はマークしないでください。

# IV

動点 P の座標 $(x, y)$ が時刻 $t$ の関数として次の式で与えられている。

$$x = 4t - \sin 4t$$
$$y = 4 - \cos 4t$$

(1)　$x, y$ をそれぞれ $t$ で微分すると

$$\frac{dx}{dt} = \boxed{\mathsf{A}}\left(\boxed{\mathsf{B}} - \cos 4t\right)$$
$$\frac{dy}{dt} = \boxed{\mathsf{C}}\ \sin 4t$$

である。よって

$$\left(\frac{dx}{dt}\right)^2 + \left(\frac{dy}{dt}\right)^2 = \boxed{\mathsf{DE}}\ \sin^2 \boxed{\mathsf{F}}\, t$$

となる。

(2)　点 P が時刻 $t = 0$ から時刻 $t = 2\pi$ まで動くとき，点 P の速さ $v$ が最大となる時刻が，全部で $\boxed{\mathsf{G}}$ 回ある。それらの中で，最初の時刻を $t_0$，最後の時刻を $t_1$ とすると

$$t_0 = \frac{\boxed{\mathsf{H}}}{\boxed{\mathsf{I}}}\pi, \quad t_1 = \frac{\boxed{\mathsf{J}}}{\boxed{\mathsf{K}}}\pi$$

であり，また，最大の速さは $v = \boxed{\mathsf{L}}$ である。

(3)　(2) の $t_0, t_1$ に対して，時刻 $t = t_0$ から時刻 $t = t_1$ までの間に点 P の動いた道のりは $\boxed{\mathsf{MN}}$ である。

---

注） 道のり：distance

- 計算欄 (memo) -

$\boxed{\mathrm{IV}}$ の問題はこれで終わりです。$\boxed{\mathrm{IV}}$ の解答欄 **O** ～ **Z** はマークしないでください。

コース 2 の問題はこれですべて終わりです。解答用紙の $\boxed{\mathrm{V}}$ はマークしないでください。

解答用紙の解答コース欄に「コース 2」が正しくマークしてあるか,
もう一度確かめてください。

この問題冊子を持ち帰ることはできません。